



ECOAPPENNINO

**2ª FIERA-EXPO' DELLE TECNOLOGIE PER IL RISPARMIO ENERGETICO
E LE FONTI RINNOVABILI IN MONTAGNA**

Piazza Libertà ,13 - 40046 PORRETTA TERME (BO) - www.ecoappennino.it
info@ecoappennino.it - Cell. 329-4122589 - Tel 0534-521104; amministrazione@ecoappennino.it - Tel 0534-24084

PORRETTA TERME - 26 • 27 • 28 SETTEMBRE 2008



***IL SIMULACRO DI IMPIANTO SOLARE TERMODINAMICO E'
UNA SIMULAZIONE REALISTICA DI UN IMPIANTO BASATO
SULLA TECNOLOGIA SOLARE A CONCENTRAZIONE COSI'
COME ELABORATO DALL'ENEA AL CENTRO CASACCIA (ROMA)
CON TECNOLOGIE MESSE A PUNTO DAL CONSORZIO DI
IMPRESE CSP***

Le tecnologie solari a concentrazione utilizzano la radiazione “diretta” del sole, concentrandola tramite specchi su un sistema che accumula il calore in appositi serbatoi.

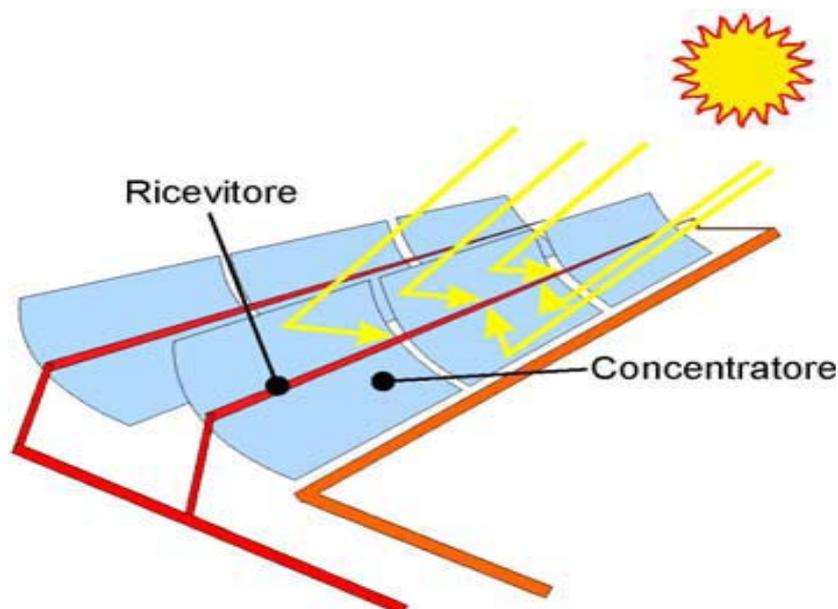
La tecnologia solare a concentrazione potrà giocare nei prossimi decenni un ruolo fondamentale nella produzione energetica mondiale, sfruttando calore ad alta temperatura da fonte solare per produrre quantità significative di elettricità o di idrogeno, con cicli completamente rinnovabili, senza emissione di gas serra e a costi competitivi.

La tecnologia del solare termodinamico è l'unica – oltre all'idroelettrico con le dighe – a permettere l'accumulo dell'energia rendendola disponibile in momenti diversi da quelli della produzione.

LA COGENERAZIONE

A livello europeo l'utilizzo della cogenerazione ad alto rendimento basata su una domanda di calore utile è considerata, assieme alle fonti alternative, come una delle priorità in campo energetico necessarie per la risoluzione dei problemi connessi con l'uso efficiente della energia, la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e la riduzione delle emissioni dei gas serra; inoltre lo sviluppo della cogenerazione è visto anche come un mezzo per stimolare e aumentare la competitività e la concorrenza tra gli operatori presenti sul mercato energetico europeo.

La piccola cogenerazione – che è il modello proposto nell'ambito del distretto energia sostenibile dell'Appennino Bolognese – trova la sua giustificazione principale nella capacità di soddisfare un fabbisogno energetico locale di tipo termico, dove quindi non è prioritario produrre in continuo energia elettrica.



IL MODULO CSP: UNA PROPOSTA PER L'APPENNINO

Il simulacro vuole essere un modo per richiamare l'attenzione sulla tecnologia nella prospettiva di verificare la realizzazione sull'Appennino bolognese di un impianto di questo tipo.

In particolare si vuole verificare la realizzazione di uno o più "moduli csp" concepiti dall'Enea come impianti cogenerativi (produzione calore ed elettricità) di piccola/media taglia integrati con l'uso di biomasse.

Si tratta di una articolazione del primo progetto "Rubbia" che si muove nell'ambito di impianti per l'autonomia energetica locale.

L'impianto MODULO CSP rispetto agli impianti CSP trough di grande/media taglia

dedicati alla sola produzione di energia elettrica, si caratterizza per avere un ciclo di raccolta di energia solare organizzato su un unico serbatoio integrato con un generatore di vapore.

Nel progetto è stata prevista la possibilità di adoperare un fonte energetica ausiliaria (biomasse) a quella solare che avrà il compito di sopperire alle prolungate carenze di esercizio del campo solare termodinamico.

La possibilità di questo sistema di disaccoppiare il momento della produzione di energia termica da quello dell'utilizzazione, permette di gestire con facilità ed economicità i problemi connessi con il dispacciamento delle energie prodotte (ad esempio produrre l'elettricità o fornire il calore nel momento in cui serve).

Gli impianti tipo "Modulo CSP" si presentano come impianti cogenerativi piccola/media taglia caratterizzati da un ciclo di produzione dell'energia termica ad elevato tasso innovazione tecnologica:

- **Impiego della tecnologia CSP Trough tipo ENEA (collettori solari parabolici lineari con tubi ricevitori idonei ad esercire fino a 550°C);**
- **Impiego di un fluido termovettore a sali fusi (tensione di vapore nulla, basse pressione di esercizio, ΔT funzionamento 240 ÷ 550 °C, costi contenuti, non tossico, non infiammabile, elevata compatibilità ambientale);**
- **Accumulo energia termica ad alta temperatura a costi contenuti;**
- **Impiego di un originale sistema di generazione di vapore integrato con un unico serbatoio di accumulo termico (elevata flessibilità esercizio, costi produzione vapore contenuti, elevata affidabilità, semplicità di esercizio);**
- **Integrazione con innovativi cicli di reforming biogas / metano;**

I componenti principali del sistema sono:

1) Collettori solari : specchi di forma parabolica - che ruotano su un solo asse - riflettono e concentrano i raggi del sole su un tubo (tubo ricevitore) al cui interno scorre un opportuno fluido "termovettore";

ENEA ha progettato e realizzato, insieme all'industria, un prototipo originale di collettore solare con la duplice finalità di migliorare i parametri tecnico economici del componente e di mettere l'industria nazionale in condizione di produrlo in serie.

Il collettore è composto da:

- una struttura che supporta gli specchi, realizzando la geometria parabolica, e permette di orientarli in modo da inseguire il moto del sole;
- una serie di specchi di opportuno disegno geometrico; Gli **specchi** sono stati realizzati con varie tecnologie, coinvolgendo settori diversi



dell'industria

nazionale, con l'obiettivo di esplorare tutta una serie di alternative per conseguire un minor costo finale e migliori caratteristiche meccaniche

- un sistema di movimentazione in grado di far ruotare la struttura con la precisione di puntamento richiesta;
- una serie di tubi ricevitori, su cui vengono concentrati i raggi solari, all'interno dei quali circolano i sali fusi.

2)I sali fusi

Il circuito a sali fusi è l'unità di impianto specializzata nella "raccolta" e nel "accumulo" di energia termica ad alta temperatura

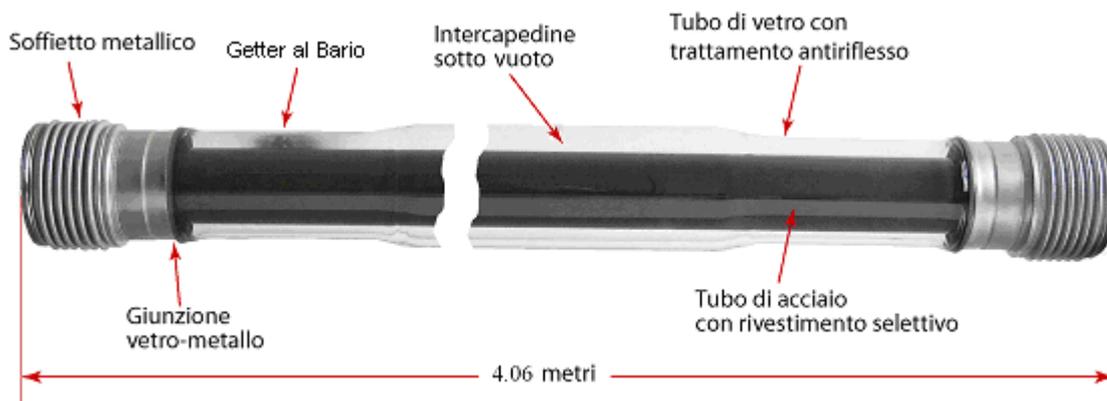
L'impiego di sali fusi come fluido termovettore consente due vantaggi:

- di realizzare un accumulo termico a basso costo, in quanto i sali sono economici, non tossici e a limitato impatto ambientale (si tratta di fertilizzanti naturali) in caso di fuoriuscita accidentale;
- di aumentare la temperatura all'uscita del campo solare fino a 550 °C, con aumento delle prestazioni del ciclo termodinamico di produzione elettrica; nel caso degli oli sintetici la massima temperatura è invece limitata a circa 400 °C. ed è elevato il pericolo di incendio oltre al maggiore impatto ambientale, in caso di fuoriuscita accidentale

3)I tubi ricevitori sono elementi lunghi circa 4 m, saldati in opera per formare una linea che, nella posizione di riferimento durante l'esercizio, deve essere in asse con la retta focale degli specchi parabolici. La linea di tubi ricevitori è mantenuta in posizione da bracci di sostegno, dotati alle estremità di cerniere cilindriche, che permettono la dilatazione termica dei tubi quando l'impianto è in esercizio.

La funzione dei tubi ricevitori è quella di trasformare l'energia solare in calore ad alta temperatura e trasferire al fluido termovettore la massima quantità di energia concentrata dagli specchi riflettenti, riducendo al minimo le perdite di energia per irraggiamento verso l'ambiente esterno.

Sulla superficie del tubo di vetro viene fatto un trattamento antiriflesso, per aumentare la trasmittanza della radiazione solare, riducendo al minimo l'energia riflessa. I collegamenti fra i tubi di vetro e d'acciaio sono realizzati con due soffietti d'acciaio inossidabile (posti alle estremità del tubo di vetro) in grado di compensare le dilatazioni termiche differenziali tra i due materiali.



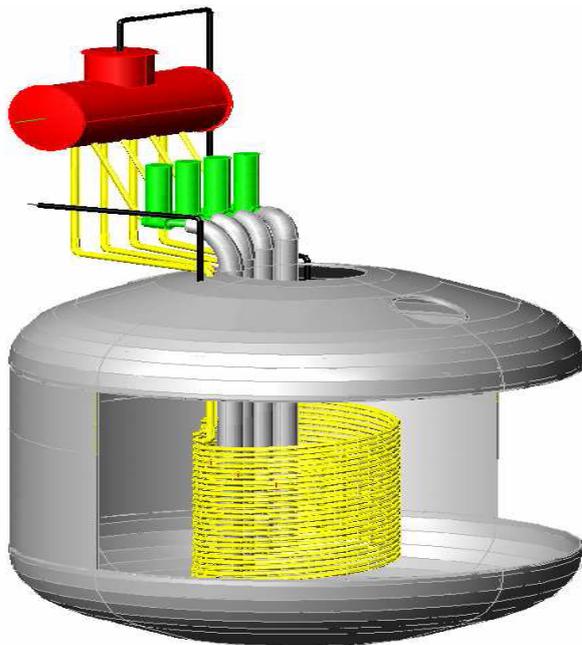
4) Il serbatoio di accumulo dei sali fusi

E' il serbatoio che contiene i sali fusi ad alta temperatura. Il calore accumulato in questo serbatoio può essere utilizzato in qualsiasi momento. Le perdite di calore sono minime.



5) Il circuito vapore e dispacciamento

Il circuito vapore e dispacciamento è la parte di sistema dedicata alla produzione di vapore ed alla interconnessione con l'utenze collegata all'impianto. Il componente principale di questo circuito è costituito da un generatore di vapore (GV) che permette di estrarre l'energia termica dal serbatoio mediante la generazione di vapore surriscaldato.



SCHEMA DELL'IMPIANTO MODULO CPS

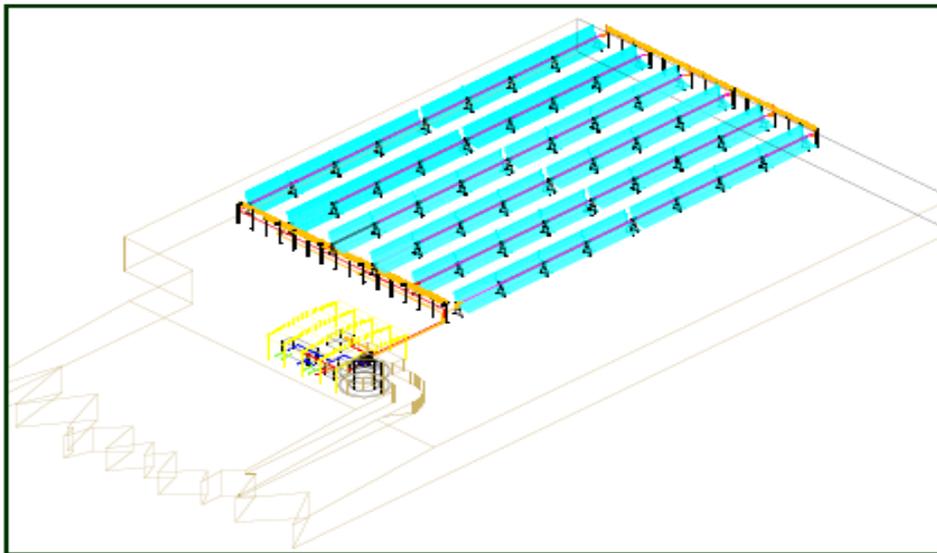


Figura 2.2 – Rappresentazione 3D dell'impianto MODULO CSP

PER SAPERNE DI PIU'

**ECOAPPENNINO
DOMENICA 28 SETTEMBRE ORE 10
SALA CENTRO CIVICO**

IL SOLARE TERMODINAMICO: UN PROGETTO PER L'APPENNINO?

Presiede:

Pasquale Di Vito, Presidente CSP (Concentrating Solar Power)

Introduce:

Giacomo Venturi, Vicepresidente Prov. Bologna con delega per l'Appennino

Interventi di:

Giorgio Palazzi, direttore Unità Energia ENEA

Stefano Semenzato, Direttore progetto CISA

Fabrizio Fabrizi, ENEA Unità Ricerca e Sviluppo Progetto Solare Termodinamico

Rappresentanti delle imprese del Consorzio CSP (Concentrating Solar Power)

Conclude:

Duccio Campagnoli, Assessore Attività Produttive Regione Emilia-Romagna